

自然豊かな地域にありながら、先進的な研究成果を世に発表し続ける佐賀大学。

地域に根差し、社会へ貢献する取り組みも数多く行っています。



医学部 分子生命科学講座アレルギー学分野

出原 賢治 特任教授

1984年九州大学医学部卒業後、九州大学医学部附属病院や福岡通信病院などで勤務。1991年からDNAX分子細胞生物学研究所(アメリカ)にポスドクトラルフェローとして留学。帰国後、国立遺伝学研究所や九州大学医学部に勤め、2000年に佐賀大学医学部教授に就任。2024年より現職。

## 長年解明されなかった かゆみのメカニズムを発見 アトピー性皮膚炎の悩みに 明るい光を

アトピー性皮膚炎のかゆみの原因究明に取り組む出原賢治教授は、2012年にアトピー性皮膚炎と深い関わりのある物質ペリオスチンを発見し、2023年1月にペリオスチンの働きを阻害する物質CP4715を特定しました。これらの発見により、アトピー性皮膚炎の治療薬の開発は、大きく前進したと考えられます。



のです。この発見をきっかけに研究が大きく前進し、CP4715の発見につながったと言えます。



激しいかゆみを示すアトピー性皮膚炎のモデルマウス(FADSマウス)を開発

### クラウドファンディングで 新薬の開発に勢いを

かゆみを改善する物質が判明したら、いよいよ新薬の開発ですが、新薬の開発には多額の費用が必要です。そこで取り組んだのが、クラウドファンディングでした。初めに設けた目標額1,000万円は早期に達成したことから、新たに目標2,000万円を設定しました。最終日までに目標額を上回る寄付が集まったことから、アトピー性皮膚炎の新薬開発に大きな期待が寄せられていることがうかがえました。現在は、新薬の形状(外用薬か、経口薬か、など)や安全性などを検証しながら、早い段階での実用化を目指して研究に取り組んでいます。

### 難解なかゆみのメカニズムを 解明するための物質を特定

アトピー性皮膚炎の方々にとってかゆみは非常に大きな問題であるにもかかわらず、長年そのメカニズムは解明されませんでした。治療方法もステロイド外用薬が基本ですが、重症の場合はかゆみのコントロールは非常に難しく、多くの患者を悩ませてきました。出原教授が発見したかゆみのメカニズムは、アトピー性皮膚炎の皮膚組織ではペリオスチンという物質が大量に作られ、知覚神経上のインテグリンという物質と結合することでかゆみが脳に伝わるというものでした。ペリオスチンとインテグリンの結合を防げれば、かゆみを改善できると考えて研究を続けた結果、それらの結合を阻害する物質CP4715を特定することができました。

### 地道な研究の積み重ねから 画期的な発見を

長年困難とされてきたかゆみの研究が大きく進んだ背景には、顔に強いかゆみを訴えるアトピー性皮膚炎のモデルマウス「FADSマウス」の開発が大きく役立ちました。生まれつきペリオスチンを多く産生するFADSマウスから意図的にペリオスチンをなくし、そのマウスが「顔をひっかくかどうか」を根気強く観察を続けることで、ペリオスチンがかゆみに大きく関与していることを突き止めた

### イザというときに頼れる 高度救命救急センター

本センターでは、以前から病院前診療に力を入れてきました。病院前診療は、患者が病院に着くのを待つのではなく、医師や看護師が治療を必要とする患者のもとに出向いて治療にあたるシステムです。そのため、2011年には医師が同乗できるワークステーション式ドクターカーを導入し、2014年にはドクターヘリの運行を開始しました。ドクターヘリは、年間500回程出動しています。さらには、佐賀県内の救急告知病院の現場状況をリアルタイムで確認できるシステムを構築して救急搬送の見える化を行い、患者をスムーズに受け入れられる医療体制の構築を佐賀県全体で行っています。

### DMATやドクターヘリなど 柔軟な機動力で緊急時の力に

本センターでは、国内外の災害時におけるDMAT(災害派遣医療チーム)派遣やドクターヘリの活用を積極的に行っています。熊本地震時には依頼患者をスムーズに受け入れ、令和6年1月に発生した能登半島地震では医師1名、看護師2名、薬剤師1名で編成したDMATチームを派遣し、災害現場で活動支援にあたっています。この能登半島地震の支援に関しては、DMATに対して厚生労働省より感謝状が贈られました。



## ドラマのモデルにもなった 空飛ぶ医師を中心に 佐賀ならではの 医療システムを構築

2015年、九州で3番目、佐賀県では初の高度救命救急センターの認可を受けた佐賀大学医学部附属病院。そのセンター長を務める阪本雄一郎医師のもと、佐賀県や医師会、消防署や地域住民と連携しながら、独自の医療システムを築いてきました。



災害関連死をゼロにする地域連携プロジェクト会議

### 日々の暮らしにも 寄り添う地域医療を

災害時や事故だけではなく、地域の人々の日々の健康を支えるのも佐賀大学医学部附属病院の役割であり、連日多くの患者を受け入れています。また、高齢者や認知症の方が自分の意思を伝えるための「終末期カードゲーム意思決定ツール開発」を佐賀県や本学の芸術地域デザイン学部と連携して行ったり、災害時に地域の人々の命を守る「災害関連死をゼロにする地域連携プロジェクト」に取り組んで地域防災力の向上を目指すなど、様々な方面から地域医療に貢献しています。本センターは、緊急時の高度救命救急センターとしても、地域の総合病院としても、他県に先駆けた医療システムの構築を行っています。



医学部 医学科 救急医学講座

阪本 雄一郎 教授

医科大学千葉北総病院勤務時に日本で初めてのドクターヘリを導入し、その後、本センターのセンター長に就任。ドクターヘリをテーマにしたドラマ「コードブルー」のモデルでもあり、その活動は空飛ぶ医師として評価が高い。

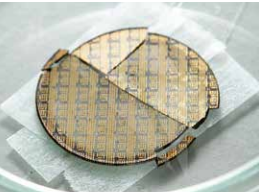


## 実用化へ加速！ ダイヤモンド半導体デバイスで 社会に大きなインパクトを

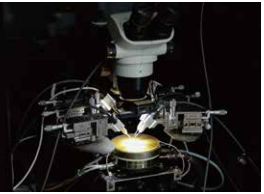
理工学部 理工学科  
電気電子工学部門

嘉数 誠 教授

1990年日本電信電話株式会社に入社し、基礎研究所に所属。研究に取り組みながら、日本国内の大学、ドイツやフランスの大学、宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究所などで講師や研究員を務める。2011年に佐賀大学大学院の教授に就任。



直径1インチ(約2.5センチメートル)のダイヤモンド半導体ウエハー



測定中のダイヤモンド半導体ウエハー上に作製した6G用半導体デバイスの顕微鏡

### 現代生活に欠かせない半導体 ダイヤモンドに大きな期待

半導体は、電気エネルギーを制御・交換する時に重要な役割を果たします。身近な家電製品などに使われる半導体の主な材質はシリコンで、もっと大電力を必要とする新幹線や携帯電話の基地局などには炭化ケイ素や窒化ガリウムを使った次世代のパワー半導体が使われています。そして、人工衛星やテレビの地上波放送局や電気自動車のように大容量の周波数・電力を必要とする産業で大きな期待を寄せられているのが、ダイヤモンド半導体です。炭化ケイ素や窒化ガリウムのパワー半導体と比較しても、電力効率がケタ違いに優れているのが大きな特徴です。

### 独自の発明をきっかけに 研究が一気に加速

ダイヤモンドは随分前から究極の半導体として世界中で注目を集めてきましたが、ダイヤモンド半導体の開発には非常に高度な技術が必要であるため、多くの研究者が途中で断念せざるを得ない状況でした。理工学部の嘉数誠教授が、ダイヤモンドに可能性を見いだして研究を始めたのは1990年頃。なかなか成果は上がりませんでしたが、「方向を間違わなければ絶対にできる」との信念のもとに研究を続け、2021年にダイヤモンド半導体の作製に成功しました。この成功のきっかけとなったのは、10年ほど

前に「ダイヤモンドに二酸化窒素を吸着させると電気が通りやすくなる」ことを発明したことでした。この発明により研究を困難にしていた大きな課題を克服することができ、成功へとつながりました。

### さまざまな課題をクリアし 実用化へ向けて前進

ダイヤモンド半導体作製の成功をうけ、実用化に向けた研究が始まりました。ダイヤモンド半導体は高出力であるために、それまでの機器では電圧を測定できないといった問題が起きた時には、電圧を測定するためのオリジナルの機器を開発し、現在では4,226Vの動作も計測しています。原料となる人工ダイヤモンドについても、不純物が少なくオリティの高い結晶が必要であるため、天然ガスから独自で製造しています。2023年にはダイヤモンド半導体パワー回路を世界で初めて開発し、高速スイッチング動作や長時間連続動作を確認しました。さらに、これまでは耐久性がないとされてきたダイヤモンド半導体ですが、3,456時間(2024年9月25日現在)の動作を確認し、記録はさらに更新を続けて耐久性を証明しています。ダイヤモンド半導体は、放熱性、耐電圧性、耐放射線に優れていることもわかっており、宇宙空間でも安定して動作することが確認されていることから、JAXAとの大型プロジェクトも進んでいます。

# RESEARCH 佐賀大学の 研究



## 微細藻類を生物資源とし カーボンニュートラル社会 実現の大きな力に

海洋エネルギー研究所及び  
リージョナル・イノベーションセンター  
「さが藻類産業共同研究講座」

出村 幹英 准教授

2016年に締結された佐賀市、筑波大学、本学の研究協定に基づき、2018年に筑波大学より着任。佐賀市清掃工場で稼働する世界初の排ガス中からのCO<sub>2</sub>分離回収装置によって得られたCO<sub>2</sub>を利用した微細藻類の培養と有効利用研究に取り組む。



試験管サイズから数ℓボトルサイズの微細藻類培養。微細藻類は光合成を行うので、光をあて、二酸化炭素(数%程度)を通気します。



100ℓ以上の微細藻類培養。ビニールハウス内での大量培養実験も進行中です。

### 医薬原料や工業原料など 微細藻類の可能性に着目

微細藻類は植物プランクトンとも呼ばれ、大きさが1mmから1μm程度の顕微鏡レベルの藻類です。水中でも、植物と同じように二酸化炭素を吸って増殖し、森と同じような役割を果たしています。微細藻類の中には人間にとって有用な成分を作り出す種類があり、たとえばクロレラやユーグレナなどはすでにサプリメントとして流通しています。他にも、医薬原料や肥料、飼料、工業原料になる可能性を秘めていることがわかっており、微細藻類を生物資源として利用する研究は、世界中で注目を集めている分野の一つです。藻類活用で新商品開発や新規事業を目指す企業も増えてきています。

### 根気強い探索・研究で 新たな有用物質や新種を発見

佐賀大学の藻類研究は、微細藻類研究の第一人者として、出村幹英准教授が佐賀大学に赴任してきたことから本格的に始まり、2018年3月には佐賀大学構内に「さが藻類産業開発研究センター」が設置されました。出村研究室では、まず佐賀県各地にある池をくまなく巡って水を採取し、新たな微細藻類の探索を始めました。その結果、ヘマトコッカスの中に血圧の上昇を抑える新規物質があることや、DHAを産出するイカダモの新種があることを発見しました。現在確認されているだけでも数万種類を超えていると言われる微細藻類の中から、活用

できる種類や物質を探索することは非常に根気を必要とすることで、今も引き続き行っています。有用成分を含む微細藻類を発見したら、その微細藻類を大量に培養し、有効成分を抽出し、濃縮・乾燥・精製させることが必要ですが、そのための研究もまた着々と成果をあげています。

### さまざまな分野と力を合わせ 新たな産業の創出を目指す

微細藻類にはどんな成分があるのか、どんな新規産業となりうるのか、まだまだ多くの可能性を秘めています。出村准教授は、微細藻類の有用成分がどんな企業や産業にマッチングするのかを考えながら、研究開発を積み重ねています。また、微細藻類の生物資源活用で大きく注目すべき点は、地球温暖化の大きな原因ともいわれるCO<sub>2</sub>を有効利用して微細藻類を育て、その新たな生物資源で新規産業を生み出すというサイクルです。環境問題に対応しながら新規産業を創出していくことで、カーボンニュートラル社会、資源循環社会の実現を目指せると考えられています。佐賀大学の微細藻類の研究には、出村准教授をはじめ、様々な分野の先生方が自由参加で集い、「μAB project(micro Algal Biomass Project)」として活動しています。それぞれの専門家がそれぞれの視点で研究を進め、微細藻類の新たな資源としての活用を目指しています。

## 赤潮対策 —農学部 木村 圭准教授—

### 赤潮の動きを予測し、有明海苔を守る

#### 赤潮に影響する プランクトンを発見

赤潮はプランクトンが大量に発生する現象で、発生すると海苔の色落ちや栄養不足などの悪影響を与えます。地域産業にとっても、大きなダメージです。しかしこれまで、どのプランクトンが赤潮を引き起こすのかはわかっていませんでした。そこで、農学部の木村圭准教授らが着目したのが、DNAによる判別でした。顕微鏡では判別しにくいプランクトンの種類をDNAによって判別する方法（スケレトナ種判別定量PCR法）を確立し、赤潮に関係するスケレトナマ属を特定。同時に、赤潮の発生時期や増殖パターンといった年間動態を明らかにしました。

これにより、赤潮の発生を事前に予測する技術開発が加速すること



スケレトナ細胞の写真

になりました。赤潮が予測できれば、生産者は早めに対策を打つことができ、ダメージを最小限に減らすことが期待できます。



#### 研究の成功は 確固たる信頼関係あってこそ

赤潮対策の取組を加速させた大きなポイントは、木村准教授と地元関係者との強い信頼でした。日々変わる有明海の海水を合計1800回も解析できたのは、8地点から週1回のペースで海水を採取し提供してくれた佐賀県有明水産振興センターの協力があつたからこそです。また、地元の生産者や漁協組合とは、何度も話し合いや説明を繰り返しながら、5年以上の歳月をかけて信頼関係を築いてきました。今では研究のために船に同船させてもらったり、会議や懇親会で忌憚のない意見交換をしたりと、有明海の産業や将来をともに考える強い信頼関係を確立しています。

## 土砂災害対策 —農学部 宮本 英揮教授—

### 世界初! 土の中を「見える化」して土砂災害の前兆をキャッチ



山口祥義佐賀県知事が、土砂災害を事前に検知するシステムの実証現場を視察しました。

#### 「土を測る」技術で 土の中の水分や土の動きを検知

大雨が降った時には土砂災害警報情報が発令されますが、その的中率は非常に低いのが現状です。この従来の予報と、農学部の宮本英揮教授が研究している土砂災害事前検知システムの大きな違いは、実際に土の中の水分を計測しているという点です。斜面に独自で開発した小型センサーを一定の間隔で埋め込み、土の中の水分増加や土のわずかな動きを検知してカメラ付きの監視装置で「見える化」し、そのデータを携帯電話の通信回線を使って定期的に送信するシステムです。この技術は、世界的にも例のないものです。

#### 企業と連携したIoTが 迅速な運用のカギ

今回のシステムの大きな特長は、インターネットを活用している点です。通常ではインターネット環境が整っていない山間部でシステムを運用するために、企業の協力を得て無線通信システムの基地局を設置したり、山間部で長く利用するために機器の耐久性をあげるなど、課題を一つひとつ解決してきました。今後は、より地域を絞った範囲で土砂災害のアラートが出せるようなシステムづくりを目指しています。



## 海洋エネルギー研究所

### 未来を大きく変える、新エネルギーへの挑戦。

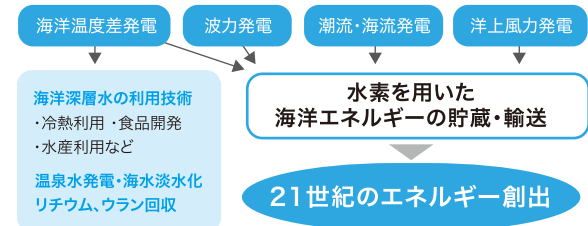
#### 日本初の海洋エネルギー施設は、 世界からも注目を集めています。

「海洋エネルギー研究所」は、2010年度に共同利用・共同研究拠点として海洋エネルギー研究センターが設立され、2022年度に「海洋エネルギー研究所」に改組されました。本研究所は「海洋温度差」「波力」「潮流・海流」「洋上風力」の4つの主要な海洋再生可能エネルギーの研究開発を行っている数少ない研究機関であり、世界的にも注目を集めています。海から得られる再生可能エネルギーは無限大の可能性を秘めており、21世紀が抱える地球規模でのエネルギー問題と環境問題の解決に寄与することが期待されています。



海洋エネルギー研究所・伊万里サテライト

#### 研究所の主な研究分野



#### 海が持つパワーを次世代に引き継ぎ、 さらに大きな夢の実現へ。

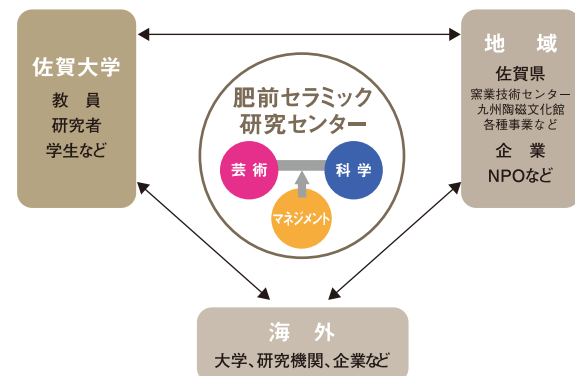
本研究所では海洋温度差発電技術、波力発電技術、海流・潮流発電技術、洋上風力発電技術など、海からのエネルギーに関して研究開発が進められています。海洋再生可能エネルギーをより身近にしていくために、本研究所では自校研究を推進し、人材を育成しています。卒業後は電力会社やガス会社、造船会社、エンジニアリング会社などのエネルギー関連の仕事に就く学生も増えていきます。海洋エネルギーが持つ強みは、他の再生可能エネルギーに比べてエネルギー密度が高いこと、そして、その膨大なエネルギー源にあります。海から得ているエネルギーを実用化することで、次世代のクリーンエネルギーとしての確立を目指していきます。

## 肥前セラミック研究センター

### 伝統的な有田の地から、やきものの新たな可能性を発信。

#### 地域や海外とも連携しながら やきもののイノベーションを目指す

当センターは、平成29年4月に佐賀大学有田キャンパス内に設置されました。芸術的視点でやきものを研究する「プロダクトデザイン・アート研究部門」、科学的視点からやきものを解明する「セラミックサイエンス研究部門」、肥前の陶磁器産業を考察する「マネジメント研究部門」の3つの分野を融合した研究拠点です。佐賀県窯業技術センターや地元関連企業、海外の関連大学などと連携しながら「やきもののイノベーション」の創出を図っています。



アイントホーフェンデザインアカデミー留学生 Marieke Van Schijndel 作品

#### 伝統を大切にしながらも 新しい風をやきものの世界へ

当センターでは、佐賀県窯業センターが開発した焼成時無収縮磁器をはじめとする新素材の開発と応用をはじめ、活動は多岐にわたります。芸術地域デザイン学部や理工学部の学生たちが新素材を使った作品づくりを行ったり、歴史的遺跡の調査・分析を行う一方で、国際的なシンポジウムへの参加や海外との合同研究を進めるなど、地域や歴史を重んじながらも新たな視点でやきものの可能性を広げています。